

Summary of Patents

1. JP10143895 Recording and Reproducing Optical Memory, Tokai Univ.

Claims

- 1) A recording and reproducing optical memory head comprising VCSEL arrays that have very small apertures.
- 2) The recording and reproducing optical memory head according to claim 1 wherein the VCSEL array is tilted at a prescribed angle from the tangent of the rotation of a storage media.
- 3) The recording and reproducing optical memory head according to claim 2 wherein multiple beam spots from VCSELs that are arranged in one row stay between two VCSELs that are arranged in one column and in adjacent rows.
- 4) The recording and reproducing optical memory head according to claim 3 wherein another VCSEL array that compensate for a failed device is implemented in parallel to the VCSEL array and each pair of very small apertures in the same row and column of the two VCSEL arrays stay on the same track.

Configuration

- Contact head, about 10nm spacing
- Laser array manufactured simultaneously by ordinary epitaxial growth etc. rather than assembly.
- Metal coating on the emitting surface with a very small aperture at the center
- Aperture comparable to or smaller than vacuum wavelength
- WORM, phase change, photon mode, MO
- AR coating to reduce cavity Q that covers the very small aperture
- Detection by switching of lasing
- Flying head by air flow or by magnetic force and springs.
- Lubricant such as perfluoroether(?)
- MO head with a quarter wave film and a Faraday rotation film

Embodiments

- Aperture in the order of 10 nm
- Form needle array by etching solids and then press it against the VCSEL array to form the apertures.
- 100 x 100 array results in 10000 spots and 10000 traces.
- 10 Gbit/s transfer rate with 10 mm/sec track speed
- 1 TByte Capacity
- Formula on how to determine the tilt angle

2. JP10172166 Recording and Reproducing Optical Memory, Tokai Univ.

Claims

- 1) A recording and reproducing optical memory head comprising VCSEL arrays and optical fiber pieces that are attached to VCSELs and have very small tip at their top .
- 2) – 4) The same as those in JP10143895

Configuration, embodiments: almost the same as those in JP10143895.

3. JP10255302, Near-Field Optical Head and Optical Recording and Reproducing Device Using the Head, Hitachi

To be done soon, sorry!



**PatentWeb
Home**



Edit
Search



**Return to
Patent List**



Previous Patent



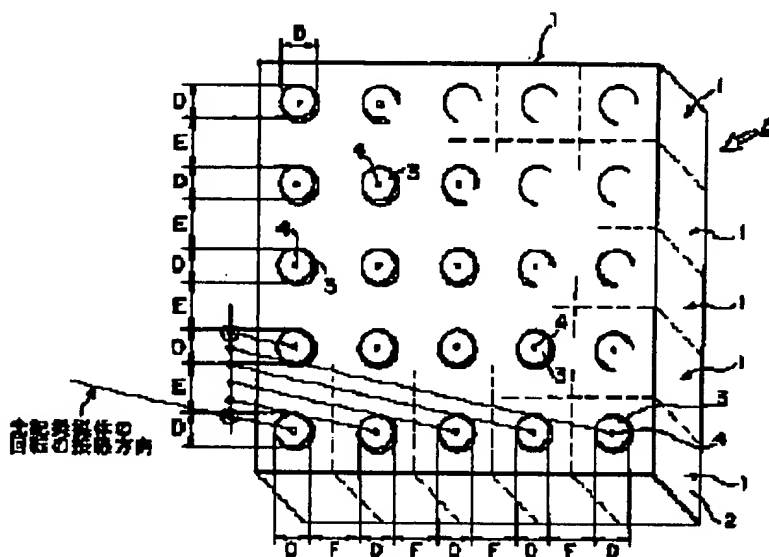
**Next
Patent**



Help

☒ Include in patent order

MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 13 of 171



JP10143895

RECORDING AND REPRODUCING OPTICAL MEMORY HEAD

TOKAI UNIV

Inventor(s): ;GOTO AKIYA

Application No. 08298981 , Filed 19961111 , Published 19980529 .

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To record and reproduce information of large capacity in an optical memory disk device to an optical recording medium and a magneto-optical recording medium by vertical resonator surface light emitting semiconductor lasers.

SOLUTION: This optical memory head is constituted as a vertical resonator surface light emitting semiconductor laser array A constituted by arranging vertical resonator surface light emitting semiconductor laser elements 1, 1,... having super-high fine holes 4 at laser beam transmitting parts 3 in a grid shape. Then, the vertical resonator surface light emitting semiconductor laser array A is constituted by

being inclined by a prescribed minute angle with respect to the tangential direction of the rotation of the optical recording medium.

Int'l Class: G11B007125

MicroPatent Reference Number: 000030871

COPYRIGHT: (C) 1998 JPO



PatentWeb
Home



Edit
Search



Return to
Patent List



Previous
Patent



Next
Patent



Help

For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-143895

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) IntCl[°]

G 1 1 B 7/125

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-298981

(22) 出願日 平成8年(1996)11月11日

(71) 出願人 000125369

学校法人東海大学

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号

(72) 発明者 後藤 顯也

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1421-23

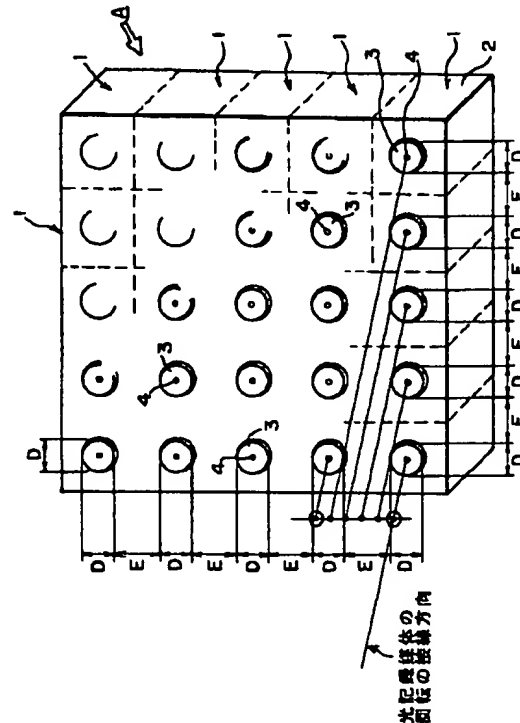
(74) 代理人 弁理士 岩堀 邦男

(54) 【発明の名称】 記録再生用光メモリヘッド

(57) 【要約】

【課題】 光メモリディスク装置における、大容量の情報垂直共振器表面発光半導体レーザにより光記録媒体及び光磁気記録媒体に記録再生すること。

【解決手段】 超微細孔4をレーザ光送出部3に有する垂直共振器表面発光半導体レーザ素子1、1、…を格子状に配列してなる垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAとしてなること。前記垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAは光記録媒体の回転の接線方向に対して所定の微小角度傾いてなること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超微細孔をレーザ光送出部に有する垂直共振器表面発光半導体レーザ素子を格子状に配列して垂直共振器表面発光半導体レーザアレイとしてなることを特徴とする記録再生用光メモリヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記垂直共振器表面発光半導体レーザアレイは、光記録媒体の回転の接線方向に対して所定の微小角度傾いてなることを特徴とする記録再生用光メモリヘッド。

【請求項 3】 請求項 2 において、同一行に配置された前記垂直共振器表面発光半導体レーザ素子から発射されるレーザ光のなす複数のビームスポットは、同列かつ隣り合う行に配置された 2 つの垂直共振器表面発光半導体レーザ素子の間に納まってなることを特徴とする記録再生用光メモリヘッド。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記垂直共振器表面発光半導体レーザアレイに並列して、別個に、故障した素子を補償するための垂直共振器表面発光半導体レーザアレイを設けてなり、相互間において、同行同列の超微細孔が同一トラック上に存在するようにしてなることを特徴とする記録再生用光メモリヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の所属する技術分野】 本発明は、光メモリディスク装置における、大容量の情報を垂直共振器表面発光半導体レーザにより光記録媒体及び光磁気記録媒体に記録再生する記録再生用光メモリヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 光記録再生装置における従来の光メモリヘッドは、レーザダイオード、すなわち半導体レーザが発振して放つレーザを、レンズのような収束光学素子を用いて収束させることによってビームスポットを形成し、該ビームスポットを CD や DVD などの ROM ディスクや光記録媒体又は光磁気記録媒体に照射し、又はその反射光を検出して情報の再生あるいは記録を行うものである。具体的には、直径約 1 [μm] 程度の微小な前記ビームスポットを形成することにより、 $10^7 \sim 10^8 [\text{bit}/\text{cm}^2]$ 程度の記録密度が実用化されている。

【0003】 前記光メモリヘッドは、前記光記録媒体信号自身あるいは媒体に設けられたトラッキングガイドに反射した反射光（トラッキング信号）を検出し、アクチュエータ（ビーム位置を動かす装置）によって [0.1 μm] のオーダでトラッキング制御される。この場合、記録再生で使用されるレーザダイオード等は主に 1 個である。また、発光手段として、垂直共振器表面発光半導体レーザ（Vertical Cavity Surface Emitting Laser）が電気通信分野に使用されている例はあるが、これを光メモリディスク記録再生装置に適用した例はない。これは、最近開発されたばかりであり主として価格が高いとの理由のためである。

【0004】 従来の光メモリディスク記録再生装置は、前記光記録媒体に非接触にて行うことを特徴とする浮上式ヘッド方式が殆どであり、前記光記録媒体と前記光メモリヘッドが潤滑剤を介して接触しながら記録再生を行うコンタクトヘッド方式を利用したものはなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の光メモリディスク記録再生装置は、前記ビームスポットの直径が小さい程、多量の情報を光記録媒体等に記録することができるが、しかし、収束光学素子を用いる従来の古典的な幾何光学原理に従った光メモリヘッドであるため、光の波長による回折限界の制限によって、使用される光の波長の数分の一程度の直径までしか前記レーザ光を収束させることができない。従って、日常最も使われる直径 120 [mm] の光記録媒体においても、高々 10 [GB] の記録容量しか確保できず、今日のマルチメディア通信のメモリなど急進的技術的進歩を強力に支持するために更なる記録容量を確保できる画期的な光メモリヘッドの登場が切望されていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで発明者は、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、その発明を、レーザ光の真空中における波長よりも短い径の超微細孔をレーザ光送出部に設けた垂直共振器表面発光半導体レーザ素子を格子状に配列してなる垂直共振器表面発光半導体レーザアレイを有する記録再生用光メモリヘッドとすることで、前記課題を解決したものである。このように、本発明は、レンズに代表される前記収束光学素子には必須である光学原理の限界を排除し、飛躍的な大容量光メモリディスク記録再生装置を開発するため、垂直共振器表面発光半導体レーザなる（Vertical Cavity Surface Emitting Laser）素子を従来のレーザダイオードに代えて採用し、記録媒体との間隔を約 10 [nm] に保つコンタクトヘッド方式とすることで、課題を解決したものである。

【0007】 なお、本明細書中においては、前述のレーザダイオード、すなわち半導体レーザが発振して放つレーザ光、又は出力部に超微細孔を有する垂直共振器表面発光半導体レーザが放つエバネッセント波等の、レーザ発振素子により生成された全てのレーザ波をレーザ光と称することとする。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、光メモリヘッドとして用いる垂直共振器表面発光半導体レーザなる VCSEL（Vertical Cavity Surface Emitting Laser : 以下「VCSEL」という）素子 1 を格子状とした原理的なもので、平面的に見た斜視図である。該 VCSEL 素子 1 は、多層反射膜レーザ活性層とを含む所定厚さの基板部 2 と、レーザ光が送出される突起状部なるレーザ光送出部 3 とからなり、該レーザ

光送出部3の上面の中央には、各1本のエバネッセント光を垂直上方に向けて放つための超微細孔4が設けられている。

【0009】図2は、前記VCSEL素子1の断面図である。該VCSEL素子1は、レーザ光送出部3と基板部2とで構成されている。前記レーザ光送出部3の表面には、光が漏れないように10[nm]から100[nm]厚程度 of 金薄膜をコーティングしてあり、中心部には直径10[nm]の前記超微細孔4が設けられている。該超微細孔4を通じて、レーザ発振によって生成されたエバネッセント光がただ一本のみのレーザ光として垂直上方に照射される。ここで、コーティング材料を含む該VCSEL素子1を形成する材料はn-AlGaAs/GaAs及びp-AlGaAs/GaAsなどの一般的なものであるが、レーザ出力の改善等のため、これらと類似又は異なる物性材料をもって形成されることもできるものとする。前記超微細孔4は、レーザ発振光の真空中における波長と同等又はこれの以下又はこれ以上となるように形成され、大きい場合は、前記レーザ光送出部3の直径と同等に形成されることもある(図3の2点鎖線部参照)。

【0010】前記VCSEL素子1の複数が格子状に一定間隔に配列されたものが、垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAであり、簡略して称すると、VCSELアレイAである。該VCSELアレイAを実際に製造するには、複数のVCSEL素子1, 1, ...を接合して配列させるのではなく、通常のエピタキシャル成長法等によってVCSEL素子1, 1, ...を格子状に同時に形成する方法が取られている。概念としては、VCSELアレイAは、複数のVCSEL素子1, 1, ...が接合されて配列させるものである。

【0011】同一行に配置された前記VCSEL素子1から発射される一列をなすレーザ光は、図示されていない光記録媒体又は光磁気記録媒体の記録層上に、その一列の素子数だけビーム軌跡を形成する。ここでは説明のため、前記VCSEL素子1を5行5列からなる構成とし、本明細書において行とは光記録媒体の回転の接線の方向に沿った一列を、列とは光記録媒体の半径方向に沿った一列をそれぞれいうものとする。

【0012】また、図1の前記5行5列のVCSELアレイAにおける第5行第1列目から第5列目に配列された5つのVCSEL素子1からは、合計5本のレーザ光が紙面垂直上方に向かって発射される、前記VCSELアレイAと対向して配置される図示しない光記録媒体の記録層上に、5個のビームスポットを形成する。該光記録媒体は回転して情報の記録再生がなされるものであるから、その記録層上には前記5本のレーザ光の軌跡が描かれる。しかし、前記光記録媒体の回転の接線と前記VCSELアレイAにおける行方向とが平行となるように、前記光記録媒体と前記VCSELアレイAが配置されている場合は、前記5個のビームスポットが記録層上で描く軌跡は重なりあつて1本になってしまう。

【0013】そこで、前記VCSELアレイAを光記録媒体の回転の接線に対して所定の微小角度傾ける。すると、前記5個のビームスポットは、同列かつ隣り合う行に配置された2つの前記VCSEL素子1が形成する2個のビームスポット、すなわち、前述の場合は第4行第1列と第5行第1列に位置する前記VCSEL素子1が形成する2個のビームスポットの間に難なく納めることができる。ただし、端点である第3行第1列に位置するVCSEL素子1が形成する1個のビームスポットは、前記5個のビームスポットに含めるものとする。したがって光記録媒体が回転すれば、その記録層上に5本の重ならない連続した軌跡を描くことができるので、5トラックによる情報の記録再生が可能となる。以上の作用に基づき、前記VCSELアレイAにおけるVCSEL素子1の個数を更に増やして、同時に記録再生可能なトラック数を増大した実施例について、図面に基いて以下に述べる。なお、本明細書中における「光記録媒体」とは、いわゆる一度のみ記録可能な光記録媒体である読出専用光ディスク(CD-ROM, DVD-ROM)、書換可能な光記録媒体である相変化光ディスク(PC)やフォトンモード記録媒体を含む光ディスクの総称であり、光磁気記録媒体とは、いわゆる光磁気ディスク(MO)等の総称とする。

【0014】次に、図6に示したものは、本発明の記録用のVCSELアレイAヘッドで記録された情報を再生するためのものであり、これは、前記VCSEL素子1のレーザ発振の有無を監視し、その有無を二値情報に対応させることで前記光記録媒体に記録されている情報を読み取る。具体的には、前記光記録媒体に記録された情報ビットの有無に応じて、例えば該情報ビットが存在するときは、該情報ビットを高い反射率を有する結晶状態としておけば、該情報ビットに反射した光が前記超微細孔部を通じて前記VCSELアレイA中に入射し、前記VCSEL素子1を励起させてレーザ発振ならしめる。反対に、前記情報ビットが存在しないときは、該情報ビットを低い反射率を有するアモルファス状態としておけば、該情報ビットに反射した光が前記超微細孔4を通じて前記VCSEL素子1に入射しても該VCSEL素子1をレーザ発振ならしめる程の効果を生じない。したがって、前記レーザ発振の有無を監視し、これらを二値情報に対応させることで、記録用のVCSELアレイAヘッドで記録された情報を読み取ることができる。

【0015】そのための手段として、各レーザ共振器のQ値を下げるため、前記レーザ光出力部のミラーに反射防止膜をコーティングする。更に、光の透過を防ぐための金属薄膜等を前記超微細孔部以外の該レーザ光出力部の上面にコーティングする。ここで前記超微細孔4は、直径10[nm]とし、前述の要領で設ける。各VCSEL素子1には注入電流を流しておく。前述のように小孔部には反射防止膜がコーティングされている(勿論中心小孔も)ので、注入電流が高くてもこのままでは該VCSEL素

子1はレーザ発振しない。したがって、前記超微細孔4の上方に、光記録媒体等の記録層に記録された低反射率情報ビットが位置しても、これによる反射光によって前記VCSEL素子1が励起されない程度に前記注入電流を調整しておけば、前述のメカニズムで光記録媒体に記録された情報ビットを読み取ることが可能になる。なお、ここでは説明のため記録用光メモリヘッドと再生用光メモリヘッドを別個に記載したが、記録と再生とで前記光メモリヘッドを共用することも可能である。

【0016】従来の発光ダイオード等を用いた光メモリディスク記録再生装置において、従来のヘッド部を本発明の前記記録再生用光メモリヘッドに代え、従来のアクチュエータを10[nm]の精度を有する従来のマイクロアクチュエータに代え、従来技術の空気流浮上式ヘッドあるいは従来技術の電磁力・バネによる浮上式ヘッドを従来技術のコンタクトヘッド方式として採用すれば、本発明の実施の形態として、理想的な光メモリディスク記録再生装置を構成することができる。ここで、コンタクトヘッド方式とは、記録再生用光メモリヘッドを、潤滑剤を介して光記録媒体等に接触させてなる記録再生方式であり、その実施の形態の概念図を図6に示す。光記録媒体等は、その光ディスク基板9上の記録面を上にして水平に置かれる。その記録面なる光ディスク基板9の表面には厚さ5～10[nm]程度の光記録媒体層10が設けられており、これらはSi₃N₄やSiO₂等で形成されていることが望ましい。更に該媒体保護膜10の表面には厚さ1[nm]以下のパーフロロポリエーテル等の潤滑剤による薄膜11が形成されている。前記光メモリヘッド部は、前記レーザ出力部が下に向くように逆さまにされた前記VCSELアレイAを有しており、底面に設けられた、直径約100[μm]の、2箇所の円形リーディングパッド12及び1箇所の円形トレーリングパッド13の計3点のみによって、前記潤滑剤を介して光記録媒体上で支持され、上方からは市販のものに穴空け加工を施したサスペンションによって軽く押えられている。このようにすると、前記円形トレーリングパッド13及び円形リーディングパッド12の周囲に、前記潤滑剤の表面張力によって、所謂メニスカスが形成される。このメニスカスの張力によって、前記光記録媒体等が回転する際の跳躍量が軽減され、光記録再生が安定的に行われる。このような記録再生方式をコンタクトヘッド方式という。

【0017】次に、前記光メモリヘッドに、所謂λ/4膜15、及びファラデーローテータ膜16を形成すると、理想的な光磁気メモリヘッドを構成することができる。再生記録方法は従来技術と同じであるが、図7に基づいて、前記VCSELアレイAを光磁気記録再生に応用した場合の概要を記す。前記VCSEL素子1において、n-AlGaAs/GaAs多層反射ミラーとレーザ活性層とでなる基板部2の間に、ECRスパット000によってコートされた、配向性を有するいわゆるλ/4膜15、及びファラデーロ

ーテータ膜16を形成する。前記VCSEL素子1でTE波が生成されたとすると、該TE波がλ/4膜を経て光磁気記録媒体にて反射し、再びλ/4膜に入射してレーザ活性層に戻ったときに光波の電界成分はTE波と90°振動方向が異なるTM波となる。光磁気記録媒体に磁化方向の向きの違いによる情報ビットが記録されていれば、光ディスク媒体で反射された前記VCSELアレイA内で発生しているTE、TM波間に位相差が現われる。ここで、該多層反射ミラーとGaAs基板の間にはショットキーダイオードが挿入されており、光磁気膜の磁化方向に応じて二つの光波のための周波数に相当する高周波が生成される。従来技術と同様、この高周波を検出することにより情報の記録再生を行うものである。なお、本光磁気メモリヘッドを構成する場合は記録用に磁性体を必要とするので、前記記録用及び再生用VCSELアレイAの側周囲を、光磁気光学記録に必要な磁石又は磁性体で覆っていてファラデー光学素子の磁界と光磁気光学記録用磁界とを兼用にする。

【0018】次に、本発明の前記光メモリヘッドにおける故障素子補償アレイを設けたことを特徴とする光メモリヘッドの作用的概念図を図8に示す。前記VCSELアレイAにおいていくつかのVCSEL素子1が故障した場合、新しいVCSELアレイAに交換せずに、故障した素子を他のVCSEL素子1で代替する。即ち、前記VCSELアレイAと同一のVCSELアレイAを予備的にもう一つ設けておく。具体的には、第1の前記VCSELアレイAと、それと同一な予備のものを第2のVCSELアレイAし、第1のVCSELアレイAにおける故障素子が第1行10列目にある場合を①(1, 10)と表わすことにすれば、第2のVCSELアレイAにおいてそれと対応する補償素子は第1行10列目、すなわち②(1, 10)と表わせる。第1のVCSELアレイAの①(1, 10)のレーザ光が光記録媒体上に描く軌跡は、第2のVCSELアレイAの②(1, 10)のレーザ光の軌跡と同一であるから、図示されていない信号制御部等によって、第1のVCSELアレイAの①(1, 10)の故障を検出すると同時に正常な第2のVCSELアレイAの②(1, 10)のVCSEL素子1を補償用に供するものである。

【0019】

【実施例】図3は、本発明の光メモリヘッドに供するVCSELアレイAであり、該VCSELアレイAは、複数のVCSEL素子1と個別電極と共通電極からなり、該VCSEL素子1は、基板部2とレーザ光送出部3とで構成されている。前記VCSEL素子1は、レーザ光送出部3の直径を1[μm]、各VCSEL素子の間隔は2[μm]とする格子状の正方行列をなすことが理想的である。ここでは、最適な構成として、図5に示すように、X軸方向に100個の、Y軸方向にも100個の格子状の正方行列となるようにVCSEL素子1を配列する。各VCSEL素子1のレーザ光送出部3の中央には直径10[nm]程度の超微細孔4を

設けられている。該超微細孔4は、シリコン-ナイトライド固体結晶等をエッチングして複数の針状アレイを形成し、先端が鋭利になるようにした微小針の先端が前記レーザ光送出部の中心上に位置するように接近させた後、ゆるやかに押し当てることで、正確に前記超微細孔4を設けることができる。該超微細孔4は、前記 VCSEL 素子1が生成するエバネッセント光波を光ビームとして外部に発射するための出力窓として機能するものである。なお、前記レーザ光送出部2は高さの僅かな円柱をなしているが、この他にも正方体、直方体等の如何なる立体的な形態を取りうるものとする。

【0020】図4は、前記100行100列の VCSEL アレイAが光記録媒体に情報を記録する作用図でもある。説明の簡単のため、前記 VCSEL アレイAは、前述のように前記超微細孔4を上にして水平の状態にされ、その微小距離上方に光記録媒体が、記録層が平行かつ対向するように配置されているものとする。前記100行100列の VCSEL アレイAが垂直上方に発射する合計10000本のレーザ光は、前記光記録媒体の記録層に幅約200[μm]に亘って合計10000個のビームスポットを形成する。本図では、その一部分を拡大して記載している。なお、該ビームスポットが当たった点は、通常的光記録媒体における記録方法と同様に、その記録層の材料によって、くぼみ又は反射率の変化あるいは変色が生じるので、これを2値信号に対応させる周知方法にて情報を記録する。

【0021】ここで、図5のように、前記 VCSEL アレイAを前記光記録媒体の回転の接線（タンジェンシャル方向）に対して微小角度傾けて設置すると、前記光記録媒体の記録層上に、間隔が約20[nm]幅の、重さならない連続した10000個のビームスポットによる10000本の軌跡を描くことが可能になる。具体的には、幅200[μm]をなす10000本のビームスポットを形成する前記100行100列の VCSEL アレイAを、前記光記録媒体の回転の接線方向（タンジェンシャル方向）に対して $\theta = \arctan(2/199) = 0.57582$ 度だけ傾けて設置する。すると、前記光記録媒体の記録層上に、各ビームスポットの間隔が約20[nm]幅である、重さならない連続した10000本の軌跡を描くことができる。この状態で各 VCSEL 素子1の入出力信号を個別に高速パルス変調すれば、一度に10000トラック分、即ち10000[bit]の情報を同時に記録再生することができる。したがって、前記光記録媒体等の記録層に照射された幅200[μm]をなす10000本の前記レーザビームは、ディスク接線速度が10[mm/sec]の場合で、1トラックで1[Mbit/s]、すなわち10000トラックであるから10G[bit/s]のデータ転送速度を実現する。結果として直径120[mm]の光記録媒体においては合計で約1[TByte]の情報を記録することができる。

【0022】ここで、前記 VCSEL アレイAを傾ける際の微小角度の求め方について説明する。前記 VCSEL アレイAにおいて、光記録媒体の半径方向（列方向）に並んだ VCSEL 素子1数をN、光記録媒体の回転の接線方向（行方向）に並んだ VCSEL 素子1数をMとして、前記 VCSEL アレイA素子のレーザ光送出部3の直径をD、列方向における隣接するレーザ光送出部3、3の内間隔をE、行方向における隣接するレーザ光送出部3、3の内間隔をFとすれば、前記 VCSEL アレイAの行方向の外端間の長さは、 $MD + (M-1)F$ と、列方向の外端間の長さは $ND + (N-1)E$ と表わされる。また、列方向の隣接するレーザ光送出部3、3の1つの内間隔は、 $E + D$ となる。これより、前記 VCSEL アレイAの放射する $M \times N$ 本のレーザ光全てが連続して重なることなく軌跡を描くことができるときの、前記光記録媒体等の回転の接線となす角度 θ は、 $\theta = \arctan \{ (D+E) / [MD + (M-1)F] \}$ の関係を満たす。ただし θ は、前記 VCSEL アレイAの行方向と、前記光記録媒体の回転の接線方向となす角とする。

【0023】

【発明の効果】請求項1の発明では、超微細孔4をレーザ光送出部3に有する垂直共振器表面発光半導体レーザ素子1、1、…を格子状に配列してなる垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAとしてなる記録再生用光メモリヘッドとしたことで、光学素子における理論的限界値以下のサイズのビームスポットを複数形成することができるようになり、従来の光メモリヘッドを使用したときに比べて飛躍的大容量の情報を光記録媒体又は光磁気記録媒体に記録再生できる効を奏する。

【0024】次に、請求項2の発明では、請求項1において、前記垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAは光記録媒体の回転の接線方向に対して所定の微小角度傾いてなる記録再生用光メモリヘッドとしたことで、複数の前記レーザ光送出部の超微細孔からのレーザ光が、光記録媒体又は光磁気記録媒体の記録層上に多くの記録再生トラックを極めて簡易に形成することができる利点がある。

【0025】次に、請求項3の発明では、請求項2において、同一行に配置された前記垂直共振器表面発光半導体レーザ素子1から発射されるレーザ光のなす複数のビームスポットは、同列かつ隣り合う行に配置された2つの垂直共振器表面発光半導体レーザ素子1、1の間に納まってなる記録再生用光メモリヘッドとしたことで、極めて多くの記録再生トラックであっても、交差したり、重なることなく、光記録媒体又は光磁気記録媒体の記録層上に、確実に形成することができ、且つ最小単位面積内にての多数のビームスポット構成にすることができる大きな効果がある。

【0026】次に、請求項4の発明では、請求項3において、前記垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAに

並列して、別個に、故障した素子を補償するための垂直共振器表面発光半導体レーザアレイAを設けてなり、相互間において、同行同列の超微細孔が同一トラック上に存在するようにしてなる記録再生用光メモリヘッドとしたことで、補償光メモリヘッドが確保できると共に、従来の光メモリヘッドを使用したときに比べて、飛躍的大容量の情報を光記録媒体又は光磁気記録媒体に、極めて高い確実性及び信頼性において記録再生できる等の効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を原理的に説明するための記録再生用光メモリヘッドの斜視図

【図2】本発明の要部断面図

【図3】本発明の要部斜視図

【図4】本発明の要部拡大斜視図

【図5】光記録媒体に対して平面的に本発明を設置する状態図

【図6】コンタクトヘッド方式による記録再生用光メモリヘッドの要部拡大状態図

【図7】光磁気ヘッドの単素子の状態図

【図8】補償用にした本発明の平面図

【符号の説明】

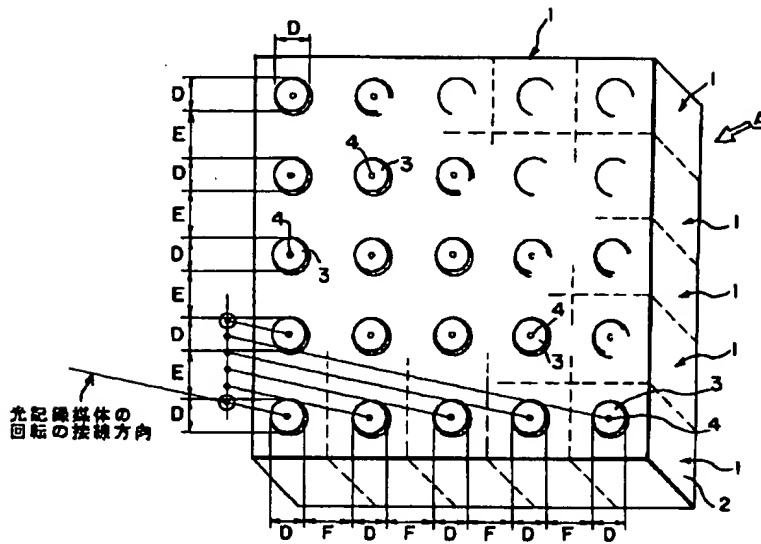
A…垂直共振器表面発光半導体レーザアレイ

1…垂直共振器表面発光半導体レーザ素子

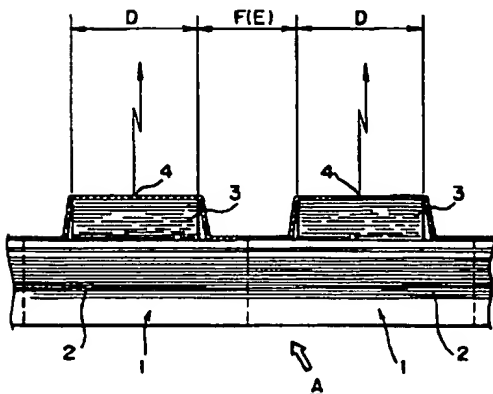
3…レーザ光送出部

4…超微細孔

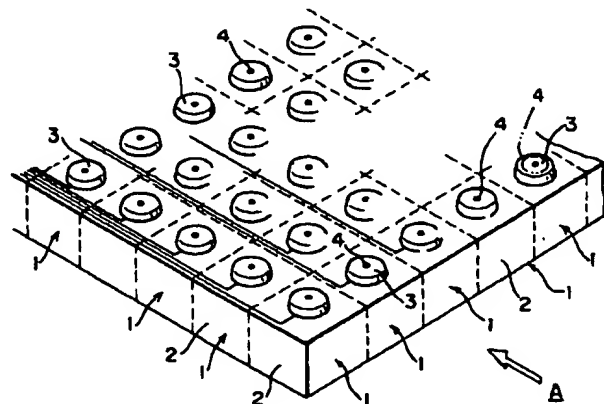
【図1】



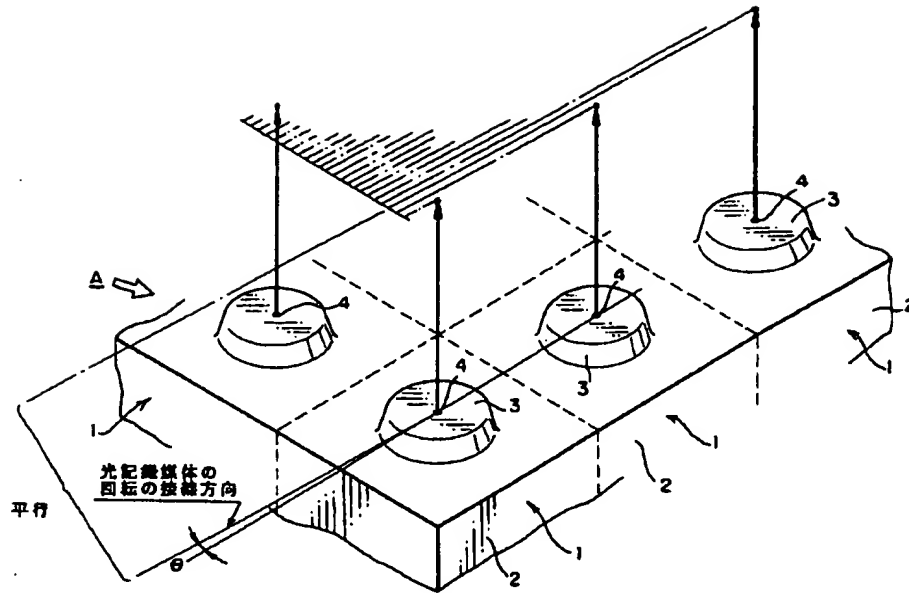
【図2】



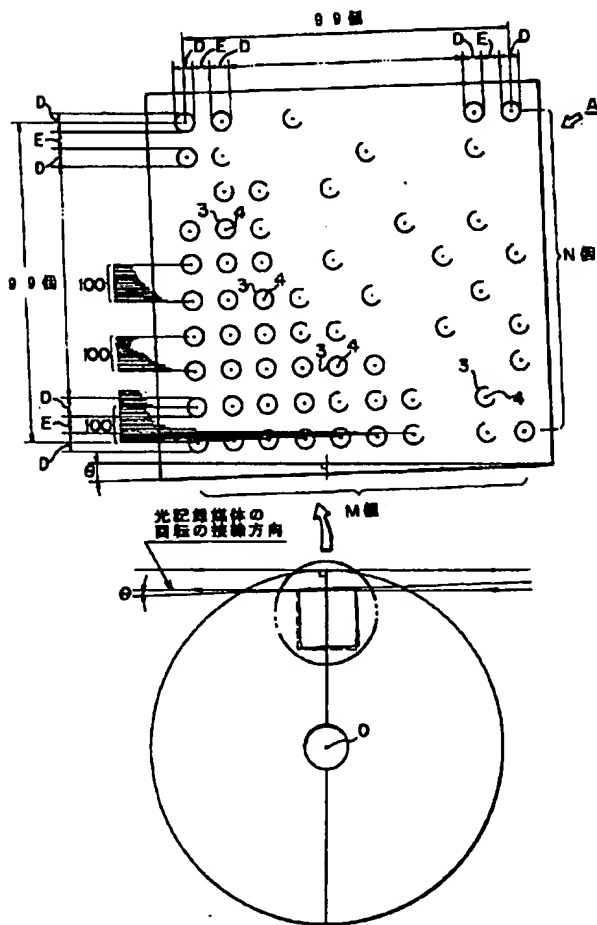
【図3】



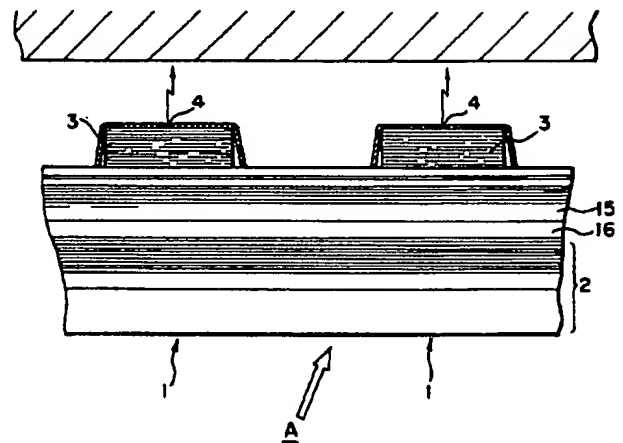
【図4】



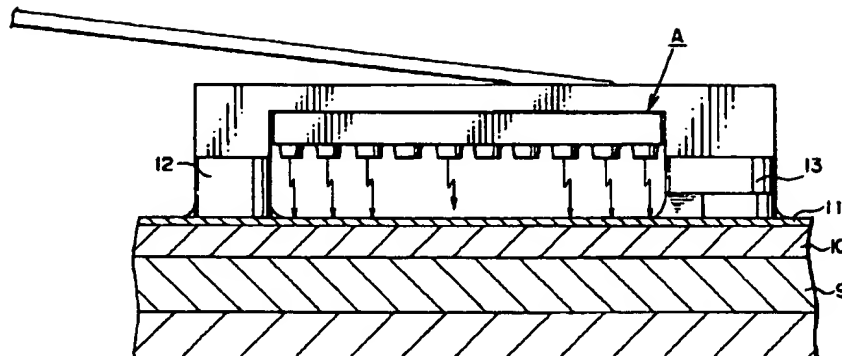
【図5】



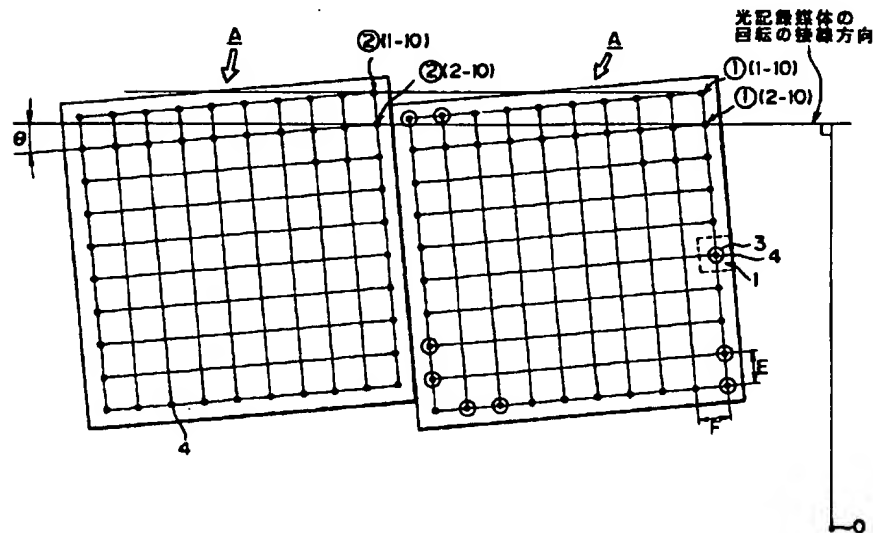
【図7】



【図6】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成8年12月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】次に、前記光メモリヘッドに、所謂 $\lambda/4$ 膜15、及びファラデーローテータ膜16を形成すると、理想的な光磁気メモリヘッドを構成することができる。再生記録方法は従来技術と同じであるが、図7に基づいて、前記VCSELアレイAを光磁気記録再生に応用した場合の概要を記す。前記VCSEL素子1において、 $n\text{-AlGaAs}/\text{GaAs}$ 多層反射ミラーとレーザ活性層とでなる基板部2の間に、ECRスパッタ等によってコートされた、配向性を有するいわゆる $\lambda/4$

膜15、及びファラデーローテータ膜16を形成する。前記VCSEL素子1でTE波が生成されたとすると、該TE波が $\lambda/4$ 膜を経て光磁気記録媒体にて反射し、再び $\lambda/4$ 膜に入射してレーザ活性層に戻ったときに光波の電界成分はTE波と 90° 振動方向が異なるTM波となる。光磁気記録媒体に磁化方向の向きの違いによる情報ビットが記録されていれば、光ディスク媒体で反射された前記VCSELアレイA内で発生しているTE、TM波間に位相差が現われる。ここで、該多層反射ミラーとGaAs基板の間にはショットキーダイオードが挿入されており、光磁気膜の磁化方向に応じて二つの光波のための周波数に相当する高周波が生成される。従来技術と同様、この高周波を検出することにより情報の記録再生を行うものである。なお、本光磁気メモリヘッドを構成する場合は記録用に磁性体を必要とするので、前記

記録用及び再生用VCSELアレイAの側周囲を、光磁気光学記録に必要な磁石又は磁性体で覆ってファラデー光学素子の磁界と光磁気光学記録用磁界とを兼用にする。

【手続補正2】

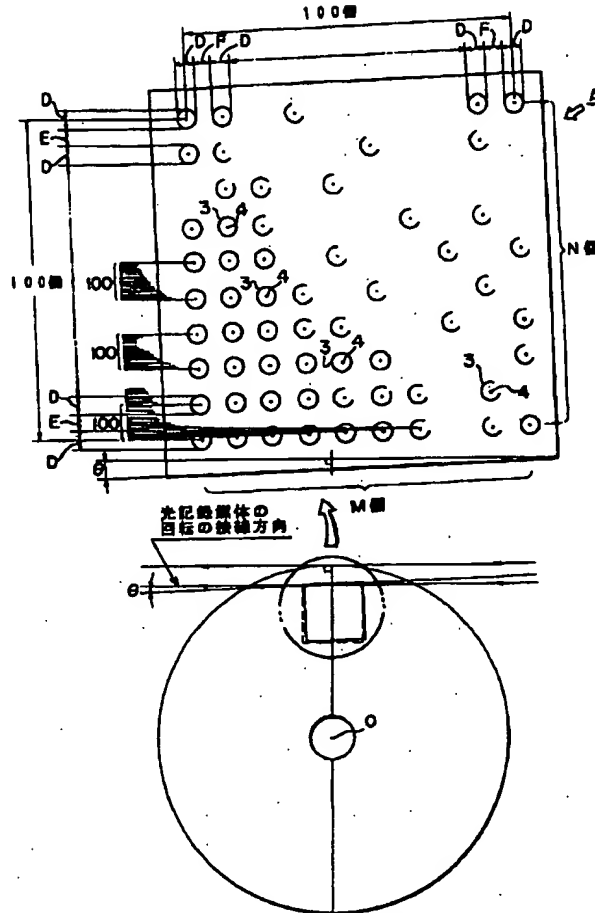
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

